知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
*Knowledge Management Forum*

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn



【学术探索】

# 基于信息计量的 C9 大学与亚洲一流大学评价及比较研究

◎ 田稷 沈利华 何晓薇 余敏杰
浙江大学图书馆 杭州 310027

**摘要**：[ 目的 / 意义 ] 探究亚洲一流研究型大学个体及区域整体表现和主要特征，揭示我国一流大学与亚洲一流大学的差异与特色，为我国建设一流大学提供参考。[ 方法 / 过程 ] 以中国 C9 大学与亚洲一流研究型大学为研究对象，对它们进行基于信息计量学特征的统计与分析，比较中国一流大学与亚洲一流大学的整体及个体特征。[ 结果 / 结论 ] 中国一流大学近年发展迅猛，在学术总产量上表现优异，但在学术影响力表现上尚需通过多个途径加以提升。

**关键词**：信息计量 亚洲一流大学 C9 大学
**分类号**：G250

**引用格式**：田稷 , 沈利华 , 何晓薇 , 等 . 基于信息计量的 C9 大学与亚洲一流大学评价及比较研究 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2017, 2(5): 359-369[ 引用日期 ]. http://www.kmf.ac.cn/p/1/652/.

## 1 引言

中国大学近几年在许多方面进步迅速，有的大学的评价性指标已处于亚洲领先、世界先进行列，但单个学校或学科的水平并不能代表国家的整体水平。国务院从国家发展战略层面做了重大部署，于 2015 年颁布了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，教育部、财政部、国家发展改革委于 2017 年 1 月 25 日印发了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）》的通知，目标在于推动一批高水平大学和学科进入世界一流行列或前列，全面提升我国高等教育在人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新和国际交流合作中的综合实力，为支撑国家创新驱动发展战略等发挥重大作用。

在评定什么是一流大学和一流学科时，并没有一致公认的或确定的定量标准。目前大多数大学或学科排名，由于所采用各种计量方法的种种局限性而存在不少争议；同行评议又因其所需判断的是一个非常大的实体，专家们对评估目标的认知距离太大，故也存在不少问题 [1]。但在某种意义上，计量学方法对机构或区域研究具有统计意义，计量学指标可被视为典型同行评议的总和，能够体现宏观层面的现实与发展情况 [2]。

本文选取中国九校联盟（C9）大学以及中

作者简介：田稷 (ORCID：0000-0002-9435-2802), 副馆长，副研究馆员，硕士，E-mail：jtian@zju.edu.cn; 沈利华，参考咨询部主任，馆员，硕士；何晓薇，馆员，硕士；余敏杰，参考咨询部副主任，馆员，硕士。

收稿日期：2017-05-02 发表日期：2017-09-05 本文责任编辑：王善军







国香港地区、中国台湾地区、日本、新加坡、韩国这 6 个国家和地区的一流大学为研究对象，利用定量分析方法对比研究亚洲一流研究型大学的整体概况和主要特征，揭示我国一流大学在亚洲的位置及与它们的差异，为我国打造世界一流研究型大学提供思路，为相关的研究人员及管理人员提供一定参考，期望能为中国大学的"双一流"建设有所贡献。

## 2 研究现状

利用计量学方法评价和比较大学的研究是当下高等教育研究的热点之一，主要涉及计量评价方法在机构评价、学科评估等中的应用、大学排行的指标体系研究等。如赵飞等通过对数据的统计分析评价北京大学近十年的整体科研产出情况及发展趋势 [3]；张闪闪对 2005-2014 年郑州大学发表并被 SCIE 收录及引用论文的数量、学科分类、文献类型、来源出版物、合作机构、通讯作者及论文资助情况等进行统计与分析，反映郑州大学近几年的科研和学科发展 [4]；宣小红等对《美国新闻与世界报道》《泰晤士报高等教育副刊》《麦克林》、广东管理科学研究院和网大的大学排行评价指标体系进行详细的比较研究 [5]。另外每年发布的《泰晤士报高等教育副刊》、国际高等教育研究机构（QS）和《美国新闻与世界报道》等大学排行榜，利用信息计量学方法，借助特定的指标体系，根据学校或专业的资源和能力，对世界范围内的大学进行排名，是第三方机构对大学办学实力的一种外部评价。这些评价与比较研究皆是选择以独立机构为研究对象，利用信息计量学方法对其进行整体或局部的评估。

利用计量学方法比较研究大学联盟则相对较少，关于 C9 联盟的比较研究主要涉及管理与合作方法、联盟学校一一比较等。如刘薇从合作形式与管理等方面比较分析中国 C9 与美国 CIC 大学联盟的差异 [6]；姜华基于 ESI 和 InCites 数据库比较分析中国 C9 与澳大利亚 G8 联盟一流学科 [7]；李昂从区位比较、学生组织、项目合作等方面研究美国"常春藤"联盟看中国 C9 大学联盟的未来发展等 [8]。

总体而言，已有文献缺乏将联盟内所有高校当作一个整体来研究，也未见将 C9 大学与亚洲一流大学进行区域性评价的研究。本文以区域一流大学为研究对象，利用定量分析方法对比分析其整体概况和主要特征，对高等教育研究具有一定的实践意义，对我国的双一流发展也具有一定的参考价值。

## 3 研究方法与研究内容

### 3.1 研究方法及信息计量工具

本文基于信息计量学方法体系，利用统计分析法、引文分析法及计算机辅助信息计量分析法等 [9]，研究亚洲一流研究型大学的信息计量学特征。从定量分析的角度，在办学实力、人才培养、学术产出与影响力三个维度上，对大学的师生数、办学经费、发文量、被引情况、h 指数等多个指标数据进行对比分析。为了更客观地呈现比较结果，同时考虑这些大学在相关指标上的短、中、长期的数据表现，并避免单一平台数据的偏向性，考虑不同学科引文影响力不具可比性等因素，利用了 Scopus、ESI、Web of Science（WoS）、SciVal、InCites 等多种文献计量与分析平台以及统计分析工具 SPSS，并引进排除学科与时间影响的学科规范化的引文影响力指标等。

### 3.2 研究内容

以 C9 作为中国大陆地区的参照系，其他亚洲地区一流大学的筛选主要参照、QS 和《泰晤士报高等教育副刊》的亚洲大学排行榜榜单，所筛选出的大学有：中国大陆 C9 包括北京大学、清华大学、浙江大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、中国科学技术大学、西安交通大学和哈尔滨工业大学；中国台湾地区选取台湾大学、台湾清华大学、成功大学、台湾交通大学；中国香港地区选取香港城市大学、香港浸会大学、香港科技大学、香港中文大学、香港大学和香港理工大学。韩国选取首尔大学、韩国科学技术院、

知识管理论坛，2017( 5 ):359–369
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.039



延世大学、高丽大学、浦项工科大学、成均馆大学；新加坡选取南洋理工大学和新加坡国立大学；日本选取东京大学、东北大学、大阪大学、名古屋大学、东京工业大学、九州大学、神户大学、筑波大学、京都大学和北海道大学。

以上述亚洲一流大学的相关基础数据为蓝本，通过一系列指标的选取，研究各大学在各个指标上的表现，并分析其计量学特征。详细的研究内容如表 1 所示：

表 1 研究内容体系

| 模块 | 一级指标 | 二级指标 |
|---|---|---|
| 办学实力 | 师资力量 | 生师比 |
| | | 全职教师数 |
| | 经费 | 科研经费 |
| | | 办学经费 |
| 人才培养 | 学生规模 | 学生数 |
| | 学生结构 | 本科生数 |
| | | 研究生数 |
| | | 本研比 |
| 学术产出与影响力 | 学科水平 | ESI 优势学科数 |
| | | ESI 顶级学科数 |
| | | 进入 QS 学科排名学科数 |
| | | QS 学科排名 50 强学科数 |
| | 学术影响力 | ESI 高被引论文数 |
| | | ESI 高被引论文所占比率 |
| | | ESI 收录论文总被引次数 |
| | | ESI 收录论文篇均被引次数 |
| | | Scopus TOP 论文所占比率 |
| | | Scopus 论文篇均被引次数 |
| | | Scopus 学科规范化影响力（FWCI） |
| | | WoS 论文总被引次数 |
| | | WoS 论文篇均被引次数 |
| | | WoS 论文学科规范化影响力（CNCI） |
| | | 机构 h 指数 |

### 3.3 数据来源

数据采集注重数据来源的可靠性、可获取性，统计过程本着针对性、准确性、代表性、可比性、累计性等原则，尽量通过同源数据进行比较分析；一些指标因国内大学数据不具有等同对比性而未作比较，如诺贝尔奖获得数、Science 和 Nature 发文量等。其中，除 C9 大学的办学和科研经费为自报数据外，其他数据大多取自统一来源的第三方统计结果，如确实无法获取统一来源的数据，则采用各大学公开的年报数据。为保证数据的完整性，选择 2015 年的相关数据 [10-20]。具体数据来源包括：

● C9 大学数据来源于教育部大学工作司编制的内部资料、国家自然科学基金委主页；

●香港地区大学数据来源为大学教育资助委员会及各校年报；

●新加坡大学师生数据来自各大学年报；

●韩国大学数据来自韩国教育人力资源部统计网站；

●台湾地区大学师生数据来自台湾省教育统计处；

●日本大学师生数据来自各大学年报；

●学生质量数据取自 QS 世界大学排行榜；

●科研数据主要来源于 Elesvier 公司的 Scopus 数据库、SciVal 分析平台，Thomson Reuters 公司的 ESI 基本科学指标数据库、Web of Science 数据库、InCites 分析平台等。

## 4 评价与比较

### 4.1 办学实力

师资是衡量大学办学实力非常重要的指标，而充足的办学经费有利于吸引一流的师资和改进办学环境。由于绝对数量优势并不能客观地体现一流水平，还需要考虑学校规模的影响，故本文用师资和办学经费总量、生师比（学生数与全职教师数的比值）、单位学生（生均）办学经费以及单位教师（师均）科研经费等来体现办学实力。国家 / 地区之间的比较详见表 2（此表及之后文中的“校均”指的是各国家 / 地区所选大学在某一指标的学校均值），而国家 / 地区内部成员大学相关数据统计特征详见表 3 和表 4。

表 2  办学实力校均对比

| 国家 / 地区 | 全职教师数（个） | 学生数（个） | 生师比 | 办学经费(美元) | | 科研经费(美元) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 全校 | 生均 | 全校 | 师均 |
| **C9** | 2 814 | 34 083 | 12 | 13.76 亿 | 40 372 | 3.99 亿 | 14 1791 |
| 新加坡 | 2 017 | 35 569 | 18 | 15.34 亿 | 43 127 | 4.51 亿 | 223 600 |
| 日本 | 2 596 | 18 788 | 7 | 11.37 亿 | 60 517 | 3.66 亿 | 140 986 |
| 韩国 | 1 269 | 25 665 | 20 | / | / | / | / |
| 中国香港地区 | 1 437 | 20 139 | 14 | 6.30 亿 | 31 283 | 0.80 亿 | 55 672 |
| 中国台湾地区 | 1 199 | 19 853 | 17 | 2.98 亿 | 15 010 | / | / |

表 3  成员大学生师数据统计特征

| 指标 | 生师比 | | | | | | 教师数 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C9 | 新加坡 | 日本 | 韩国 | 中国香港地区 | 中国台湾地区 | C9 | 新加坡 | 日本 | 韩国 | 中国香港地区 | 中国台湾地区 |
| 均值 | 12.28 | 17.99 | 7.92 | 20.16 | 16.00 | 17.33 | 2 814 | 2 017 | 2 596 | 1 269 | 1 437 | 1 199 |
| 中值 | 12.14 | 17.99 | 8.54 | 21.84 | 14.57 | 17.20 | 2 861 | 2 017 | 2 108 | 1 431 | 1 346 | 1 034 |
| 标准差 | 1.47 | 2.82 | 1.80 | 3.67 | 6.04 | 2.08 | 711 | 505 | 1 208 | 713 | 760 | 656 |
| 极小值 | 9.97 | 15.99 | 5.58 | 15.31 | 9.18 | 15.37 | 1 374 | 1 660 | 1 016 | 267 | 531 | 662 |
| 极大值 | 14.18 | 19.98 | 10.49 | 23.57 | 25.88 | 19.56 | 3 636 | 2 374 | 4 903 | 2 231 | 2 392 | 2 066 |
| 四分位距 | 2.78 | / | 3.51 | 7.27 | 9.74 | 3.86 | 1 032 | / | 1 847 | 1 258 | 1 455 | 1 210 |
| 偏度 | (0.17) | / | (0.21) | (0.81) | 0.82 | 0.14 | 1.04 | / | 0.77 | (0.28) | 0.16 | 0.92 |
| 峰度 | (1.18) | / | (1.61) | (1.85) | 0.15 | (4.87) | 0.85 | / | (0.23) | (0.67) | (2.14) | (0.88) |

表 4  成员大学经费数据统计特征

| 指标 | 办学经费（亿美元） | | | | | 科研经费（亿美元） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C9 | 新加坡 | 日本 | 中国香港地区 | 中国台湾地区 | C9 | 新加坡 | 日本 | 中国香港地区 |
| 均值 | 13.759 | 15.337 | 11.369 | 2.983 | 6.299 | 3.995 | 4.514 | 3.664 | 0.804 |
| 中值 | 14.94 | 15.337 | 10.554 | 2.412 | 6.000 | 4.219 | 4.514 | 3.047 | 0.762 |
| 标准差 | 6.527 | 4.774 | 4.905 | 1.701 | 2.184 | 2.412 | 2.088 | 2.456 | 0.468 |
| 极小值 | 6.586 | 11.961 | 4.250 | 1.704 | 3.284 | 1.739 | 3.037 | 1.023 | 0.249 |
| 极大值 | 24.37 | 18.713 | 21.835 | 5.403 | 8.797 | 8.356 | 5.991 | 9.064 | 1.470 |
| 四分位距 | 11.001 | / | 5.571 | 3.034 | 4.251 | 3.578 | / | 3.363 | 0.911 |
| 偏度 | 0.431 | / | 0.851 | 1.460 | 0.011 | 0.937 | / | 1.234 | 0.319 |
| 峰度 | -0.716 | / | 1.416 | 1.771 | (1.247) | 0.515 | / | 1.463 | (1.205) |

从表 2 可知，日本大学的生师比最低，仅为 7；其次分别是 C9、中国香港、中国台湾、新加坡和韩国。数据表明，在教师配置上，日本的大学为了保证教学质量，根据学生规模配备了较为充足的师资力量，而中国大陆的师资配置在亚洲大学中也相对较好。

在办学经费上，除未能获取韩国数据外，新加坡校均经费最高，但日本生均办学经费最多。C9 的校均办学经费排第二，生均办学经费排第三。在科研经费上，除未能获取韩国及中国台湾数据外，新加坡校均及师均都表现最好，C9 大学与日本一流大学的科研经费也比较充足，位于第二层级，中国香港地区则与前三者的差距较大。在所有亚洲一流大学中，东京大学的

知识管理论坛，2017( 5 ):359-369
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.039



科研经费位列榜首，比 C9 中排名第一的清华大学高出 0.7 亿美元；但较往年相比，二者的科研经费差距有所缩小。

表 3 和表 4 是用 SPSS 制作的各国内 / 地区内成员大学的师资及经费描述统计表。由于新加坡仅两所大学入选，不具统计意义，故在下述针对各国家 / 地区内成员大学的统计特征分析中，一些特征值不考虑新加坡表现。

从表 3 可知，中国台湾的成员大学的教师数中值与均值最为接近，表示台湾大学教师数据差异不大；而标准差最大的是日本，表明其成员大学的教师数最为离散。日本、韩国、中国香港和中国台湾的四分位距都比 C9 大，表示它们的成员大学的教师数相对更加参差不齐；所有偏度均大于零，表示所有成员大学中教师数离散偏右。而在生师比表现上，C9 的标准差最小，表示 C9 成员大学的生师比较为均衡。

表 4 表明，新加坡两所大学的办学经费远高于中国香港地区、中国台湾地区大学的最大值；C9 和日本成员大学彼此的办学经费中值与均值都很接近，但 C9 的四分位距远大于日本，表明 C9 成员大学的办学经费比日本更离散，学校之间差异更大。而在科研经费表现上，C9 与日本大学标准差和偏度都接近，且大于零，表明 C9 成员大学与日本成员大学的科研经费差异性不大，且数据离散偏右。

由上述可见，新加坡大学在办法实力上表现优异，其办学经费及科研经费的总量及人均都明显高于亚洲另外国家 / 地区的一流大学，而日本则在师资配置上表现出色。C9 大学的师资配置及经费表现，无论是整体表现还是个体表现，均处于第二，表现出非常好的发展势态。

### 4.2 人才培养

培养专门人才是大学最早、也是最基本的社会职能，更是一流大学建设的根本与使命。本文用学生规模、结构、毕业生质量和国际学生四个方面体现人才培养情况。其中学生规模通过学生总数来反映；学生结构通过本科生数、研究生数和本研比三项指标来体现；毕业生质量通过学生质量得分来体现；国际学生则通过国际学生比率来展现。6 个国家 / 地区的人才培养数据比较如表 5 所示：

表 5 人才培养数据比较

| 国家 / 地区 | 规模 | 学生结构 | | | 毕业生质量 | 国际学生比率 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 学生数 | 本科生数 | 研究生数 | 本研比 | | |
| C9 | 34 083 | 16 122 | 17 961 | 0.90 | 74.09 | 1 611 |
| 新加坡 | 35 569 | 26 138 | 9 432 | 2.77 | 98.75 | / |
| 日本 | 18 788 | 11 361 | 7 427 | 1.53 | 70.30 | 1 902 |
| 韩国 | 25 665 | 13 430 | 12 235 | 1.10 | 86.45 | 1 060 |
| 中国香港地区 | 20 139 | 13 331 | 6 807 | 1.96 | 67.45 | 1 560 |
| 中国台湾地区 | 19 853 | 9 922 | 9 931 | 1.00 | 46.75 | 551 |

学生规模是反映学校规模的基本指标，与大学的学科数量和学科结构存在一定的关联性。从表 5 可知，亚洲大学的学生规模都较大，最大的是新加坡和中国大陆大学，校均都在 3.5 万学生左右。

本研比是本科生数与研究生数之比，从一定程度上反映了一个学校的人才培养层次和教学结构。一般而言，本研比越低，学校的研究型特征越突出。C9、中国台湾和韩国的本研比都较低，在 1 左右；日本为 1.57，新加坡最大，为 2.77。这说明目前中国大陆及中国台湾地区、韩国的研究生占比较高，而新加坡则相对更侧重本科生教学。

毕业生质量在一定程度上反映了大学的教学质量，属主观性较强的软指标。本文参考的 QS 排行榜主要采用雇主声誉调查来衡量毕业生

质量。获取了 6 个国家 / 地区成员在 QS 2015 年世界大学排行榜中得分情况。结果表明，新加坡大学表现最为抢眼，均值高达 98.8；排名最末的中国台湾地区大学均值不及新加坡大学均值的一半；韩国大学的毕业生质量得分均值排在亚洲第二，其余三个国家或地区的毕业生质量得分均值差距不大。

国际学生数是一所大学在全球影响力的重要体现之一，也是一所大学国际交流合作的重要表现。表 5 表明，日本一流大学的国际学生比例校均最高，为 10.12%；排在第 2 位的是中国香港，为 7.09%。C9、韩国和中国台湾地区的国际学生比例均值都低于 5%，分别为 4.73%、4.13% 和 2.77%。所有这些大学中，国际学生比例高于 10% 的有 6 所：香港地区 1 所，日本 5 所；国际学生比例低于 5% 的有 15 所：中国香港地区 1 所，韩国 5 所，中国台湾地区 4 所，C9 中有 5 所。由此可见，亚洲一流大学各大学间的国际学生比例差距非常大。

综上可见，通过近些年研究生与本科的持续扩招，在学生规模、本研比上，C9 大学在亚洲明显处于第一方阵；但在毕业生质量得分上，与新加坡及韩国相比仍有一定差距；在国际化程度和影响力上则相距甚远，有较大的提升空间。

### 4.3 学术产出与科研影响力

通过获取 6 个国家 / 地区一流大学在 ESI、Scopus、SciVal、WoS 和 Incites 等的数据表现来反映各国家 / 地区及其成员大学的学术产出与科研影响力水平。详见表 6 和表 7。

表 6 学术产出与影响力对比 ( 一 )

| 国家 / 地区 | 1 年 WoS 论文数 | ESI 数据 （2005-2015 年） | | | | | 3 年 Scopus 论文数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 收录论文数 | 高被引论文数 | 高被引论文占有率 | 总被引频次 | 篇均被引数 | |
| C9 | 6 840 | 43 091 | 592 | 1.37% | 449 037 | 10.25 | 21 151 |
| 新加坡 | 6 046 | 42 810 | 981 | 2.29% | 637 921 | 14.66 | 16 038 |
| 日本 | 4 260 | 40 078 | 464 | 1.16% | 581 181 | 13.89 | 12 446 |
| 韩国 | 4 562 | 35 315 | 396 | 1.12% | 405 102 | 11.80 | 12 004 |
| 中国香港地区 | 2 519 | 19 178 | 339 | 1.77% | 259 037 | 13.25 | 6 891 |
| 中国台湾地区 | 2 869 | 27 308 | 229 | 0.84% | 294 413 | 10.49 | 8 553 |

表 7 学术产出与影响力对比 ( 二 )

| 国家 / 地区 | SciVal 数据 (2013-2015 年 ) | | | | | InCites 数据 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 篇均被引 | FWCI | Top 1% 占比 (%) | Top 10% 占比 (%) | 国际合作占比（%） | CNCI | 总被引 | 篇均被引 | 国际合作占比 (%) | 10 年 h 指数 | ESI 篇均被引数 |
| C9 | 4 | 1.21 | 1.9 | 17.5 | 26 | 1.09 | 5 036 | 0.80 | 29.59 | 167 | 10.25 |
| 新加坡 | 6.5 | 1.9 | 3.9 | 26.6 | 61 | 1.48 | 5 787 | 1.09 | 63.71 | 219 | 14.66 |
| 日本 | 4.1 | 1.13 | 1.6 | 17 | 30.3 | 0.97 | 2 950 | 0.76 | 31.96 | 185 | 13.89 |
| 韩国 | 4.2 | 1.29 | 1.7 | 17.1 | 27.8 | 1.02 | 3 158 | 0.78 | 28.30 | 162 | 11.80 |
| 中国香港地区 | 4.8 | 1.67 | 2.4 | 20.8 | 64.1 | 1.39 | 2 010 | 0.89 | 38.00 | 142 | 13.25 |
| 中国台湾地区 | 3.9 | 1.19 | 1.3 | 15.4 | 28.8 | 1.01 | 1 798 | 0.68 | 31.95 | 129 | 10.49 |

知识管理论坛，2017( 5 ):359–369
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.039



4.3.1 学术产出

近期发文量可以在一定程度上反映学术产出的活跃程度，本文用 2015 年 WoS 发文量和 3 年（2013-2015 年）Scopus 发文量来体现。从表 6、表 7 可以发现，C9 大学 2015 年 WoS 发文量均值排名第一，其次是新加坡大学，二者都超过 6 000 篇；日本和韩国处于 4 000-5 000 篇之间，中国台湾地区和中国香港地区的大学则在 2 000-3 000 篇之间。各国家 / 地区间的 3 年 Scopus 发文量均值差距较大。其中，C9 大学遥遥领先，新加坡、日本以及韩国在 10 000-20 000 篇之间，中国台湾地区学和中国香港地区则在 10 000 篇以下。

近 11 年 ESI 收录论文数体现了大学学术规模产出与积累。文章统计年段中，C9 大学的 ESI 收录论文校均超越上年度排名第一的新加坡大学，成为亚洲第一；日本排名第三，韩国大学校均也超过了 3 0000 篇，而中国台湾地区和中国香港地区大学都在 30 000 篇以下。

由此来看，C9 大学在学术产出表现上，1 年 WoS、3 年 Scopus 和 11 年 ESI 收录论文均排名第一，在即年或累计规模方面都表现出明显的优势，表明大陆大学近些年成长明显，学术产出在亚洲已处领头羊位置。

4.3.2 学术与科研影响力

基于 SciVal 及 InCites 的引文数据和国际合作论文占比，对比分析各国家 / 地区大学的学术与科研影响力和发展水平。其中引文数据包括总被引次数、篇均被引次数、高被引论文情况、学科规范化引文影响力（FWCI/CNCI）、10 年机构 h 指数等指标。

（1）总被引次数。总被引次数是指机构在统计年段在相应的数据库中被引用的总次数，总被引次数较高的大学通常被认为是具有较高学术影响力的大学。

亚洲地区 ESI 收录论文总被引次数表现最突出是新加坡大学，校均超过 60 万次以上；其次是日本大学，校均值超过 50 万次；第三梯队是 C9 和韩国大学，校均在 40 万 -50 万次之间；中国台湾地区和香港地区大学的这一指标相对较低，均未超过 30 万次。

在 WoS 论文校均总被引次数方面，新加坡大学与 C9 大学最好，均超过了 5 000 次；韩国、日本以及中国香港地区大学校均在 2 000-3 200 次之间；中国台湾地区大学排名最末。各亚洲一流大学间差异较大，WoS 论文总被引次数超过 6 000 次的有 5 所大学，依次为东京大学、清华大学、北京大学、新加坡国立大学以及首尔大学；WoS 论文总被引次数最低的两所大学均未达到 1 000 次，排在最末的香港浸会大学的 WoS 论文总被引次数仅为排在亚洲第一的东京大学的 8.6%。

综上可以看出，C9 总被引情况的近期表现（2015 年 WoS 被引）情况好于长期表现（10 年 ESI 被引），说明大陆大学近年开始重视论文质量的努力取得了较好的成效。

（2）篇均被引次数。较高的篇均被引次数可在一定程度上表明机构或个人总体上具有较高的学术影响力。ESI 篇均被引次数（近 10 年）在数值上等于 ESI 总被引次数除以 ESI 论文总数后得出的值，Scopus 篇均被引次数（近 3 年）指 Scopus 数据库统计年段出版的论文截至检索日期的总被引次数除以统计年段出版的论文总数后得出的值，WoS 篇均被引次数（2015 年）指 Web of Science 核心合集（包含 SCI-E、SSCI 以及 A&HCI 3 个子库）在统计年份出版的论文在截至检索日期前的总被引次数除以统计年份出版的论文总数后得出的值。

根据表 6 和表 7，在长期指标 ESI 篇均被引方面，新加坡大学校均排名首位，其次是日本和中国香港地区，韩国排名第四，中国台湾地区排名第五，C9 大学的均值排在末位，是排名第一的新加坡大学的 70%。

在 3 年 Scopus 收录论文的篇均被引次数方面，新加坡大学校均也遥遥领先，达 6.5 次；之后依次为中国香港、韩国、日本以及 C9、中国台湾地区，都在 4 次左右。

在即年 WoS 篇均引用表现方面，新加坡







校均仍最高，然后是中国香港地区、C9、韩国以及日本，而中国台湾地区校均排在最末。各亚洲一流大学之间的 WoS 篇均被引次数差距较大， WoS 篇均被引次数在 1 次以上的有 3 所大学：香港科技大学、南洋理工大学和新加坡国立大学。

综上可见，无论是 1 年、3 年还是 10 年表现，新加坡的篇均论文影响力均位居第一；而 C9 的长期篇均平均值排名最后，3 年篇均平均值排名第 4，2015 年即年篇均平均值排名第 3，说明中国大陆大学近年在篇均被引方面呈较好的上升态势。不过总体说来，C9 的篇均被引表现不及其在总量指标上的表现。

（3）高被引论文情况。高被引论文数是指在 ESI 中按相应学科领域和年代中的被引频次排在前 1% 的论文数。高被引论文具有较高影响力，通常是高水平论文，高被引论文数在一定程度上反映了机构科研前沿影响力程度。根据表 6 和表 7，亚洲各国家 / 地区间的 ESI 高被引论文数均值差距较大，其中新加坡以 981 篇的校均值居首位，C9 与日本位于第二梯队（校均 400-600 篇），韩国和中国香港地区处于第三梯队（校均 300-400 篇），中国台湾地区处于末位，校均仅为 229 篇。排名第二的 C9 校均仅为排名第一的新加坡校均的 60%。在所有亚洲一流大学中，东京大学以 1303 篇 ESI 高被引论文数位居第一，新加坡国立大学（10 99 篇）排名第二；排名第 3 和第 4 位的分别是清华大学（938 篇）和北京大学（916 篇）。

分析各国家 / 地区成员大学的基础数据可以发现，新加坡大学高被引论文占比均值超过 2%，表现最为突出；中国香港地区大学均值（1.77%）排名第二；C9、日本和韩国大学均值较为接近，都在 1.1%-1.4% 之间；而中国台湾地区大学均值则小于 1.0%，排名最末。

Scopus TOP 论文所占比率来源于 SciVal 分析平台，包括被引 TOP 1% 论文所占比率和被引 TOP 10% 论文所占比率，分别是指按学科类别、出版年和文献类型进行引文统计，被引次数排名在前 1% 或 10% 的论文。由表 7 可见，新加坡和中国香港地区一流大学的 TOP 1% 论文占比校均分别为 3.9% 和 2.4%，位于亚洲前两位；C9、韩国、日本以及中国台湾地区的 TOP 1% 论文占比校均都没有超过 2%。可见，亚洲除新加坡和中国香港地区外，其他国家或地区的一流大学在 TOP 1% 论文占比这个指标上整体表现较为平庸。

类似地，新加坡和中国香港地区的 TOP 10% 论文占比基准值分别为 26.6% 和 20.8%，同样位于亚洲前两位；C9 大学、韩国大学、日本大学的 TOP 10% 论文占比基准值均在 17%-18% 之间；而中国台湾地区大学的 TOP 10% 论文占比基准值为 15.4%，排在亚洲最末。

综上可见，在科研前沿影响力阵地，新加坡无可争议地位列首位，C9 和日本的 ESI 高被引表现不俗，但在 Scopus TOP 1% 和 TOP 10% 论文占比的表现上则欠缺一些。

（4）学科规范化的引文影响力（FWCI / CNCI）。学科规范化引文影响力是指一篇文献的实际被引次数与同文献类型、同出版年、同学科领域文献的期望被引次数的比值，排除了出版年、学科领域与文献类型的影响。学科规范化影响力等于 1 代表论文质量等于世界平均水平，大于 1 说明论文质量高于世界平均水平，小于 1 则说明论文质量低于世界平均水平。目前常用的学科规范化引文影响力指标包括来源于 Scival 分析平台的 FWCI 值和来源于 InCites 分析平台的 CNCI 值。

根据表 7，新加坡校均 FWCI 值遥遥领先，达到 1.90；其次是中国香港地区（1.67）；韩国、C9、中国台湾地区以及日本的校均 FWCI 值均在 1.10-1.30 之间。所选择的 37 所亚洲一流大学的 FWCI 值均超过 1，即 37 所亚洲一流大学的 ESI 论文质量均高于世界平均水平；其中，南洋理工大学（2.08）、香港科技大学（1.93）、香港城市大学（1.79）位列亚洲前三甲。

类似，新加坡与中国香港地区一流大学的 CNCI 校均值也位列前两位，分别为 1.48 和

知识管理论坛，2017( 5 ):359-369
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.039



1.39；C9、韩国以及中国台湾地区的 CNCI 值位于 1-1.10 之间；日本一流大学的 CNCI 值（0.97）低于 1。各亚洲一流大学中，香港科技大学（1.59）、香港大学（1.56）以及南洋理工大学（1.51）排在前三位，也是仅有的 3 所 CNCI 值超过 1.5 的大学；亦有 8 所大学的 CNCI 值不及 1，即这 8 所大学的论文被引表现不及全球平均水平。

综上可见，在排除学科领域和出版年限制的引文影响力表现上，新加坡和中国香港地区大学总体及个体的表现均不俗，C9 在此方面的表现则一般。

（5）机构 h 指数。如果说一个机构的 h 指数为 n，说明该机构至少有 n 篇论文每篇被引至少 n 次。机构 h 指数兼顾论文数量和影响力，反映了高质量论文的产出情况。表 7 表明，新加坡一流大学的 10 年 h 指数高居榜首，是唯一均值超过 200 的国家；接下来依次是日本大学（185）、C9 大学（167）、韩国（162）、中国香港（142），中国台湾（129）最低。在所选的 37 所亚洲大学中 10 年 h 指数大于 200 的有 8 所：日本 3 所，新加坡 2 所，韩国 1 所以及 C9 大学 2 所。

（6）国际合著论文情况。国际合著论文作为一个重要的国际化指标，在一定程度上反映了大学的开放、合作与引智程度。本文中的国际合著论文是指由两个或者两个以上国家（地区）的机构共同参与合作发表的论文，在此分析了 3 年 Scopus 数据及 1 年 WoS 数据。

表 7 说明，源于 3 年 Scopus 数据及 1 年 WoS 数据的两种国际合著论文占比计算方式，新加坡大学表现都非常优秀，均超过 60%，而 C9 大学的这两个表现皆不及新加坡的一半，且在所有比较对象中，排位都极靠后。由此可见，大陆大学在学术与科研的国际合作方面还有很大的发展空间。

4.3.3 学科水平

顶级学科数和优势学科数可以在一定程度上反映学校的学科整体实力与水平，本文采用 ESI 顶级学科数、优势学科数来比较学科水平。ESI 根据学科发展的特点等因素设置了 22 个学科。只有近 10 年来科研机构按论文总被引次数排列在该学科的世界前 1%方可进入 ESI 学科排行，将这些学科称为优势学科，并选取各学科排名中位于世界前 100 位的称为顶级学科比较如表 8 所示：

表 8 学科水平比较

| 联盟名称 | 顶级学科数 | 优势学科数 | 顶级学科占有率 |
|---|---|---|---|
| **C9** | 4 | 15 | 29.01% |
| 新加坡 | 6 | 16 | 37.50% |
| 日本 | 4 | 15 | 24.18% |
| 韩国 | 2 | 14 | 16.47% |
| 中国香港地区 | 2 | 14 | 17.07% |
| 中国台湾地区 | 3 | 12 | 20.41% |

表 8 中，新加坡一流大学优势学科数均值（16 个）位列第一，日本、C9 均以 15 个位于第二位，韩国与中国香港地区以 14 个位于第三位，中国台湾地区（12 个）排名最末。而在各亚洲一流大学中，东京大学以 21 个优势学科位列第一，香港大学和首尔大学的优势学科数也达到了 20 个；排名最末的为 2 所中国台湾地区大学，优势学科数仅为 7 个。

新加坡大学顶级学科数校均 6 个，排名第一；C9 和日本的校均顶级学科数为 4 个，并列第 2 位；中国台湾地区大学的顶级学科数均值为 3 个，排名第 4；而韩国、中国香港地区大学的顶级学科数均值都是 2 个，并列第 5 位。亚洲一流大学中顶级学科数超过 10 个（包含 10 个）的为两所日本大学，分别是东京大学和京都大学。

以上数据表明，新加坡一流大学的顶级学科及优势学科数上表现都很好，日本一流大学的顶级学科数表现抢眼，C9 大学在这两方面的表现都比较中庸。

## 5 结语

本文基于信息计量学方法对世界亚洲一流

大学进行较为全面的对比分析，研究亚洲一流研究型大学个体及区域整体概况和主要特征。主要结论如下：

（1）在亚洲大学中，中国一流大学的师资配置良好，经费充足，学生规模、本研比等在亚洲处于第一方阵；毕业生质量与新加坡及韩国相比有一定差距。国家的实际先进程度表明，本研比的数值与之并不成正比例关系。日本与新加坡大学的本研比都较高，相比更强调本科教育，但这两个国家的教育质量、科技实力等均在亚洲地区处于领先地位。因此，研究生占比并非越大越好，合理的学生结构和优秀的学生质量更有利于国家的创新发展。

（2）中国一流大学的学术与科研活动近些年非常活跃，但总体而言，其篇均表现不及在总量指标上的表现。研究同时表明，学校规模与积累是影响学术总量指标非常重要的因素。

● C9 的短、中、长期学术产出总量都排名第一，在亚洲已处领头羊位置，总被引量通过近年的努力也取得明显成效。

●在篇均论文影响力上，C9 大学的 10 年长期篇均引文排名最后，不过近年呈逐年上升的态势；其学科规范化引文影响力表现不及新加坡和中国香港地区总体及个体的表现。

●在科研前沿影响力阵地，C9 的 ESI 高被引表现不俗，但在 TOP 1% 和 TOP 10% 论文占比的表现上则欠缺一些；在顶级学科及优势学科数上表，C9 的表现也比较中庸。因此，如果要在科学技术方面引领亚洲乃至世界，国内大学还需要加快加大步伐，加强基础学科的提升，造就一批能活跃在国际学术前沿的一流专家、学科领军人物和创新团队。

（3）C9 大学的国际学生数与国际合著论文数在亚洲一流大学中排位都靠后，大陆一流大学的国际化进程与国际学术交流需要尽快得以加强。可以通过合作办学、吸引海外优质师资、与世界高水平大学学生交换、联合培养等方式，吸引更多的留学生来中国；通过加大政策、资金、资源等支持力度，让广大科研人员与世界高水平大学和学术机构取得更多、更深的学术交流与科研合作，进而提升国家的科技与文化的国际影响力。

参考文献：


[1] VAN RANN A F J. Bibliometric statistical properties of the 100 largest European research universities: prevalent scaling rules in the science system[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2008, 59(3): 461-475.

[2] 蒋颖 . 人文社会科学领域文献计量学研究 [M]. 北京 : 社会科学文献出版社 , 2013.

[3] 赵飞 , 艾春艳 , 游越 , 等 . 基于文献计量开展高校科研评估的探索与思考——以北京大学科研竞争力评估为例 [J]. 大学图书馆学报 , 2014(1): 97-101.

[4] 张闪闪 . 信息计量方法在我国高校学科评估中的应用——以郑州大学为例 [J]. 新世纪图书馆 , 2014(11): 90-96.

[5] 宣小红 . 大学排行评价指标体系的比较研究 [J]. 教育研究 , 2007(12): 47-54.

[6] 刘薇 . 中国 C9 与美国 CIC 大学联盟之比较分析 [J]. 长春教育学院学报 , 2013(7): 86-88.

[7] 姜华 , 刘苗苗 . 中国 “C9” 与澳大利亚 “G8” 联盟一流学科之比较分析——基于 ESI 和 InCites 数据库 [J]. 中国高教研究 , 2017(6): 67-81.

[8] 李昂 . 比较“常春藤”联盟看中国 C9 大学联盟的未来发展 [J]. 黄山学院学报 , 2012(6): 107-110.

[9] 邱均平 . 信息计量学 [M]. 湖北 : 武汉大学出版社 , 2016.

[10] 国家自然科学基金委主页 [EB/OL]. [2016-06-01]. http://www.nsfc.gov.cn/.

[11] QS World University Rankings[EB/OL]. [2016-02-15]. http://www.topuniversities.com.

[12] THE 世界大学排名 [EB/OL]. [2016-03-30]. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings.

[13] WoS 检 索 平 台 [EB/OL] .[2016-05-30]. http://www.webofknowledge.com/.

[14] Scopus 检 索 平 台 [EB/OL]. [2016-05-30]. http://www.scopus.com.

[15] Incites检 索 平 台 [EB/OL]. [2016-10-30]. https://incites.thomsonreuters.com/.

[16] Scival 检 索 平 台 [EB/OL]. [2016-10-30]. https://www.scival.com/customer/authenticate/loginfull.

[17] 香港大学教育资助委员会 [EB/OL]. [2016-10-30]. http://cdcf.ugc.edu.hk/.

[18] 韩 国 教 育 人 力 资 源 部 [EB/OL]. [2016-10-30]. http://

知识管理论坛，2017( 5 ):359–369
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.039

www.academyinfo.go.kr/.
[19] 台湾地区教育统计处 [EB/OL]. [2016-10-30]. http://www.edu.tw/statistics/index.aspx.
[20] 田稷, 马景娣. 世界一流研究型大学联盟综合竞争力分析 [M]. 杭州 : 浙江大学出版社, 2015.

**作者贡献说明：**

**田　稷：**提出思路，设计论文框架，撰写论文；
**沈利华：**设计调研框架，分析数据；
**何晓薇：**获取数据，分析数据；
**余敏杰：**获取数据，分析数据。

## Evaluation and Comparative Study of C9 League and Asian First-class Universities Based on Informetrics

Tian Ji, Shen Lihua, He Xiaowei, Yu Minjie
Zhejiang University Library, Hangzhou 310027

**Abstract: [Purpose/significance]** It is important for developing our first- class universities to show the main features of universities in C9 League, and reveal the gaps between universities in C9 League and other top universities. **[Method/process]** Selecting universities in C9 League and other Asian first-class universities as examples, it performed the statistical analysis of their informetric characteristics. This paper found out the overall profile and major characteristics of these universities. **[Result/conclusion]** China's top universities have developed rapidly in recent years, especially in the total academic output, but we need more efforts to improve our academic influence.

**Keywords:** informetrics　Asian first-class university　C9 League